

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-136257

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/24

H04L 12/56

(21)Application number : 09-300396

(71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

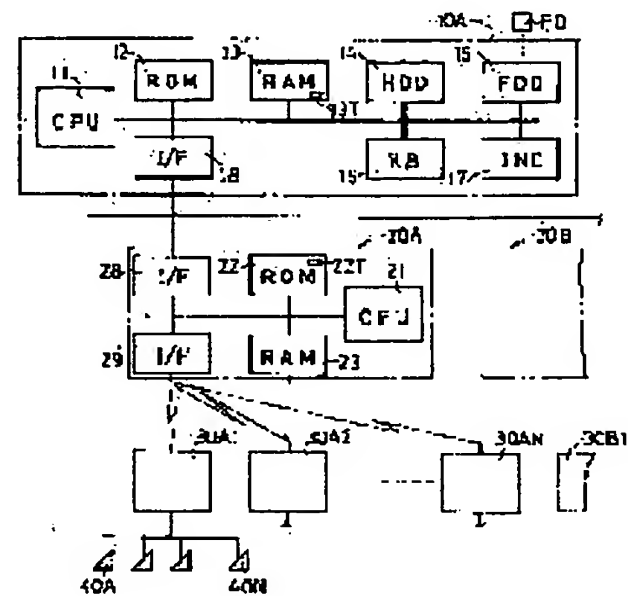
(22)Date of filing : 31.10.1997

(72)Inventor : AZUMA YOSHITAKA

**(54) RADIO TYPE DATA COMMUNICATION DEVICE AND STORAGE MEDIUM READABLE BY COMPUTER  
STORING RADIO TYPE DATA COMMUNICATION CONTROL PROGRAM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To confirm transmission including ratio communication between a host device and a ratio slave station to improve high transmission quality and to execute it stably.

**SOLUTION:** A radio base station 20A is provided with command discrimination means 21, 22, address discrimination means 21, 22, address conversion means 21, 22 and after-conversion radio communication means 12, 22, a frame received from a host device 10A through a cable is decoded. In the case that the frame is discriminated to be a physical communication address resolution protocol(ARP) command frame and a theoretical communication address designated by the resolution protocol command is discriminated to be coincident with a theoretical communication address managed by a slave station address management table corresponding to the physical communication MAC address and a theoretical communication IP address of ratio slave station 30A1-30AN, by using the frame converting the theoretical communication address of the resolution protocol command frame into a physical communication address corresponding to the theoretical communication address, the ratio base station executes the radio communication to radio slave stations 30A1-30AN having the physical communication address.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開平11-136257

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/00

3 1 0 B

H 0 4 B 7/24

H 0 4 B 7/24

E

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平9-300396

(22)出願日

平成9年(1997)10月31日

(71)出願人

000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72)発明者

東 芳貴

静岡県田方郡大仁町大仁570番地 株式会

社テック大仁事業所内

(74)代理人

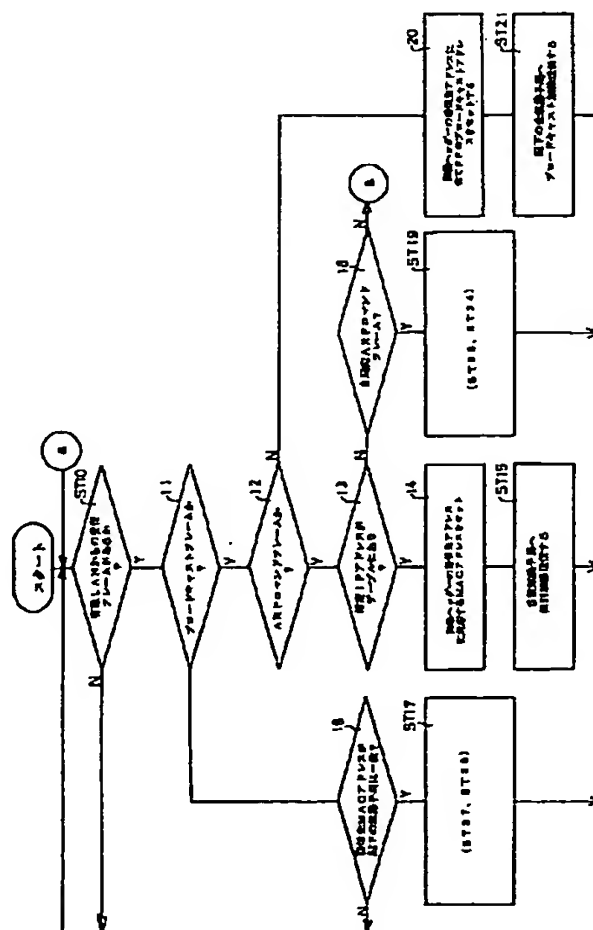
弁理士 長島 悦夫

(54)【発明の名称】 無線式データ通信装置および無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 上位機と無線子局との間の無線通信を含む伝送確認を可能として伝送品質を高くかつ安定して行えるようにする。

【解決手段】 無線基地局(20A)に、コマンド判別手段(21, 22)と、アドレス判別手段(21, 22)と、アドレス変換手段(21, 22)と、変換後無線通信手段(21, 22)とを設け、上位機10から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコル(ARP)コマンドフレームであると判別し、かつ当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが無線子局30の理論通信(IP)アドレスと物理通信(MAC)アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブル23Tで管理されている理論通信アドレスに一致すると判別した場合に、当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換したフレームで当該物理通信アドレスを持つ無線子局30宛へ無線通信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上位機に複数の無線基地局が有線通信接続され、各無線基地局が少なくとも各1つの無線子局と無線通信接続され、上位機と各無線子局との間で当該各無線基地局を介してデータ通信する無線式データ通信装置において、前記無線基地局に、前記無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルと、前記上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別するコマンド判別手段と、解決プロトコルコマンドであると判別された場合に当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別するアドレス判別手段と、理論通信アドレスに一致すると判別された場合に当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換するアドレス変換手段と、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ前記無線子局宛へ無線通信する変換後無線通信手段とを設けた、無線式データ通信装置。

【請求項2】 複数の無線基地局が有線通信接続された上位機と、各無線基地局に無線通信接続された各無線子局との間で当該各無線基地局を介してデータ通信させる無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体であって、前記無線式データ通信制御プログラムがこれを読取った前記無線基地局を形成するコンピュータに、前記上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別させ、解決プロトコルコマンドであると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが前記無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別させ、理論通信アドレスに一致すると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換させ、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ前記無線子局宛へ無線通信させるものとされている無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、上位機に複数の無線基地局が有線通信接続され、各無線基地局が少なくとも各1つの無線子局と無線通信接続され、上位機と各無線子局との間で当該各無線基地局を介してデータ通信する無線式データ通信装置および無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒

体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4において、無線式データ通信装置の1形態としての例えばPOSシステムは、パーソナルコンピュータ（PC）等からなる上位機10（10A、10B）に有線通信回線（例えば、有線LAN）1を介して複数の無線基地局20A、20B、…、20Nが有線通信接続され、かつ各無線基地局20A、20B、…、20Nが少なくとも各1つの無線子局30（図4では、N台…30A1、30A2、…、30AN）と無線通信接続され、上位機10と各無線子局30との間で当該各無線基地局20を介してデータ通信するものと形成されている。各無線子局30には、有線通信回線（例えば、有線LAN）1を介して複数の電子キャッシュレジスタからなるターミナル機が有線通信接続されている。

【0003】ところで、有線通信回線（例えば、有線LAN）1上で動作する通信プロトコルには、インターネット等で使用されている周知のTCP/IP（論理通信アドレス）が採用される場合が多い。このTCP/IPを採用した通信では、各ノード（PC）の識別にIP（Internet Protocol）アドレスとMAC（Media Access Control）アドレスを使う。

【0004】通常、IPアドレスは、LAN管理者によって各PC（10）に固有として割り当てられる。PC上で動作するアプリケーションが相手方を指定する上で重要なものである。一方のMACアドレス（物理通信アドレス）は、LAN機器の製造時点に固定的に決められ、以後に変更されることは非常に少ない。むしろ、使用上は意識しなくてもよい。

【0005】ここに、TCP/IPの通信フレームは、図5に示すように、送信元および送信先のそれぞれについて上記2つのアドレス（IPアドレスおよびMACアドレス）を指定するものとされている。通常、各PC（10）のIP層では、図6に示すごとく、IPアドレスとMACアドレスとの対応をアドレス管理テーブル13Tで管理している。例えば、PC（10A）についてのIPアドレスが概念的に表わした“IP10A”でこれに対応するMACアドレスが“MAC10A”であり、無線基地局20Aの場合は“IP20A”と“MAC20A”とが対応する。

【0006】なお、アドレス管理テーブル13TにないIPアドレスのPC[10（30）]宛へ送信要求が発生した場合には、物理通信アドレスの解決プロトコルであるARP（Address Resolution Protocol）によってMACアドレスを取得し、アドレス管理テーブル13Tに新たに登録する。

【0007】無線基地局20と配下の無線子局30との間の無線通信は、例えばIEEE802.11で規格化され、有線LAN（1）上のフレームに無線区間に固有

のヘッダーを付加するものとされている。図7にBSSID（無線セル番号）を含む無線通信フレームのヘッダーを示す。このBSSIDは、各無線基地局20に固有な識別子として用いられる。

【0008】例えば、各無線基地局20と当該各無線子局30との接続対応を図8に示すものとし、かつ各PC（10）のIPアドレスとMACアドレスの対応を図9に示すものとした場合、各PC（10）と各無線子局30との通信フレームは、図10に示すものとなる。BSSID、送信先MACアドレスおよび送信元MACアドレスが、無線ヘッダーである。

【0009】ここに、各無線基地局20は、有線LAN（1）と無線子局30との橋渡しをするいわゆるブリッジ機能を有するので、有線LAN（1）上を流れるパケット（図5参照）は全て受信し、その送信先MACアドレスが配下の無線子局30を示しているか否かを判別する（図12のST30のYES、ST31のNO、ST36）。無線子局30である場合（ST36のYES）には、無線ヘッダーの送信先アドレスを有線フレームの送信MACアドレスにセット（ST37）して、当該無線子局30へ個別無線送信（ST38）する。

【0010】ブロードキャストフレームであった場合（ST31のYES）には、無線ヘッダーの送信先アドレスをブロードキャストアドレス（全部FF）として、無線送信する（ST32のNO、ST35）。つまり、無線子局30を不特定（全部）として無線送信する。

【0011】なお、自局20宛てのARPコマンドフレームである場合（ST32のYES）は、送信元アドレスに自局20のMACアドレスをセットしたARプレスポンスフレームを生成（ST33）して、ARPコマンドの送信元（10）へARプレスポンスを送信する（ST34）。ARP機能である。

【0012】無線子局30は、無線基地局20から受信した無線フレーム（無線ヘッダー）の送信先が自局宛である場合には、当該無線フレームを受信した旨を無線基地局20に通知（無線ACK）する。しかし、無線フレーム（無線ヘッダー）の送信先がブロードキャストアドレス（全部FF）の場合には、無線基地局20へ通知（無線ACK）しない。

【0013】無線子局30は、受信した無線フレームからその無線ヘッダーを外したフレームすなわち有線LAN（1）を流れていたフレームのデータと等価のデータとして、当該各ターミナル機（上位アプリケーション）に引き渡される。

【0014】さらに、無線子局30から上位機（PC）10へデータを送信する場合は、無線子局30が上位アプリケーションから受信した有線フレームに無線ヘッダーを付して、無線基地局20へ無線送信する。この場合の無線ヘッダーの送信先は、無線基地局20の識別子（BSSID）をセットする。送信先は上位機（PC）

10のMACアドレスである。

【0015】かかる無線フレームを受信した無線基地局20は、受信した旨を当該無線子局30へ通知（無線ACK）するとともに、当該無線フレームから無線ヘッダーを外したフレームを有線LAN（1）に送信する。当該上位機10で受信されデータ処理される。

【0016】また、無線子局30からブロードキャストフレームを送信する場合も、無線基地局20が無線子局30に行った場合と同様に、図13に示す送信先アドレスを“FF”をしたフレームとされる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】かくして、無線子局30から有線LAN（1）上の上位機10への通信と、有線LAN（1）上の上位機10から無線子局30への通信とは、送信先に個別のMACアドレスを指定する場合には変わりがないが、ブロードキャストの場合には通信の信頼性に差異が生じる。

【0018】すなわち、無線子局30から送信されるブロードキャストフレームには、そのヘッダーに經由する無線基地局20を送信先アドレスとして指定できるから、ただ1つの無線基地局20に受信させることができる。つまり、当該無線子局30は、当該無線基地局20から無線ACKを受けられるから、送信確認することができる。

【0019】しかし、有線LAN（1）上の上位機（10）から無線子局30へブロードキャストフレームで通信する場合には、無線通信区間でも、送信先となる無線子局30を確定することができない。つまり、無線基地局20側から無線子局30側へ無線ACKを返すことができない。仮に、無線ACKを返すようにしたとすると、一斉に無線基地局台数分の無線ACKが発生するので、無線トラフィックが増大してしまう。したがって、ブロードキャストでは無線通信に送信確認手段を持たせることが事実上不可能となっている。

【0020】さらに、PC[10（20）]の電源は使用時に投入（ON）され、使用後に遮断（OFF）される。つまり、アドレス管理テーブル13Tは、電源のON-OFFによって都度に初期化される。また、有線LAN（1）上に新たなPC（10）が加入された場合には、その都度に追加更新される。しかも、アドレス管理テーブル13Tは、通常、PC（10）のメモリに確保されるので、登録可能なアドレス数に制約がある。また、データ送信時に必ず検索されるので、検索時間を最小とするのが好ましい。このために、暫らくデータ通信をしていないPC[10（20）]のアドレスをアドレス管理テーブル13Tから削除するものとされている。したがって、有線LAN（1）におけるブロードキャスト通信に対する送信確認手段を設けることができない。

【0021】しかるに、無線通信は有線通信に比較して伝送（通信）エラー発生確率が高くかつ送信確認手段を

10

20

30

40

50

持たないので無線区間で再送信（リライト）が行えないから、伝送品質が低下し易く、データ通信の信頼性が低くなってしまう。また、無線基地局 30 が増えれば増えるほど、有線 LAN（1）を流れる多数のブロードキャストフレームが、同一タイミングで、各無線基地局 20 から無線送信せれることになるので、さらに伝送品質が悪化する。さらに、このような環境下では、TCP/IP 通信をした場合に、特に、ARP コマンド通信に伝送エラーを招き易い。

【0022】本発明の目的は、上位機と無線子局との間の無線通信を含む伝送確認を可能として伝送品質を高くかつ安定して行える無線式データ通信装置を提供することにある。また、無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体を提供する。

【0023】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、上位機に複数の無線基地局が有線通信接続され、各無線基地局が少なくとも各 1 つの無線子局と無線通信接続され、上位機と各無線子局との間で当該各無線基地局を介してデータ通信する無線式データ通信装置において、前記無線基地局に、前記無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルと、前記上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別するコマンド判別手段と、解決プロトコルコマンドであると判別された場合に当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別するアドレス判別手段と、理論通信アドレスに一致すると判別された場合に当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換するアドレス変換手段と、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ前記無線子局宛へ無線通信する変換後無線通信手段とを設けた無線式データ通信装置である。

【0024】かかる発明では、無線基地局のコマンド判別手段は、上位機からフレームを有線受信した場合に当該フレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別する。解決プロトコルコマンドであると判別された場合に、アドレス判別手段は、無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルを検索し、当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別する。理論通信アドレスに一致すると判別された場合に、アドレス変換手段が、当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する

物理通信アドレスに変換する。すると、変換後無線通信手段が、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ無線子局宛へ無線通信する。この無線フレームには、当然に無線ヘッダーが付されている。かくして、無線子局は、当該無線基地局へ受信した旨の通知を行える。また、当該無線基地局は当該上位機へ通知することができる。

【0025】したがって、電源投入時で各上位機のアドレス管理テーブルが初期化されていても、上位機から無線基地局へのブロードキャストによる解決プロトコルコマンドフレームを利用して、実際の無線通信区間を含む上位機と 1 つの無線子局との伝送確認をすることができる。よって、上位機・無線子局間のデータ通信を高伝送品質でかつ安定して行える。

【0026】また、請求項 2 の発明は、複数の無線基地局が有線通信接続された上位機、と、各無線基地局に無線通信接続された各無線子局との間で当該各無線基地局を介してデータ通信させる無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体であって、前記無線式データ通信制御プログラムがこれを読取った前記無線基地局を形成するコンピュータに、前記上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別させ、解決プロトコルコマンドであると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが前記無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別させ、理論通信アドレスに一致すると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換させ、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ前記無線子局宛へ無線通信させるものとされている無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体である。

【0027】かかる発明では、無線式データ通信制御プログラムを読取った無線基地局を形成するコンピュータは、上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであるか否かを判別し、かつ解決プロトコルコマンドであると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致するか否かを判別し、理論通信アドレスに一致すると判別した場合に当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレスに変換し、物理通信アドレスに変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ前記無線子局宛へ無



線通信する。

【0028】したがって、記憶媒体に記憶された無線式データ通信制御プログラムをコンピュータに読取らせれば、当該コンピュータを、上位機・無線子局間のデータ通信を高伝送品質でかつ安定して行えると言う優れた作用効果を有する無線式データ通信装置に簡単に構築することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。本無線式データ通信装置は、基本的構成(10, 20, 30)が従来例(図4)の場合と同様なPOSシステムの一部を構成するものとされているが、さらに図1に示す如く無線基地局20(20A)に、コマンド判別手段(21, 22)と、アドレス判別手段(21, 22)と、アドレス変換手段(21, 22)と、変換後無線通信手段(21, 22)とを設け、ブロードキャストによる解決プロトコル(ARP)コマンドフレームを利用して、実際の無線通信区間を含む上位機10と指定された1つ(代表)の無線子局30との伝送確認をすることができるように形成されている。

【0030】図1において、上位機10(10A)は、CPU11, ROM12, RAM13(アドレス管理テーブル13T), HDD14, FDD15, キーボード(KB)16, 表示器(IND)17および有線通信回線(網)[有線LAN]1用の有線通信回路(I/F)18を含み、有線LAN(1)―無線基地局20―無線区間―無線子局20―有線LAN(2)を介してターミナル機(電子キャッシュレジスタ)40とデータ通信し、各ターミナル機40へ各種データをダウンロードしたり、各ターミナル機40から売上データを回収したりする。すなわち、各ターミナル機40を一括管理する。

【0031】無線基地局20(20A)は、CPU21, ROM22, RAM23, データ通信回線(網)[有線LAN]1用の有線通信回路25および無線通信回路26を含み、上位機10と配下の少なくとも1つの無線子局30との橋渡し機能を有する。

【0032】子局アドレス管理テーブル(22T)は、不揮発性メモリに記憶しておく。この実施形態では、ROM22内に格納してある。但し、バッテリーバックアップされたRAM23内に形成してもよい。

【0033】すなわち、この子局アドレス管理テーブル22Tは、図3に示すごとく、当該無線基地局(20A)の配下の各無線子局30(例えば、30A1~30AN)の理論通信アドレス(IPアドレス)と物理通信アドレス(MACアドレス)と対応させて管理する。例えば、無線子局30A1の概念的に表わしたIPアドレス(“IP30A1”)とMACアドレス(“MAC30A1”)とが対応する。

【0034】ここに、コマンド判別手段は、有線LAN

(1)から受信フレームがあると(図3のST10のYES)、当該フレームを解説して物理通信アドレスの解決プロトコル(ARP)コマンドフレームであるか否かを判別する(ST12)する。

【0035】なお、ブロードキャストフレームでない場合(ST11のNO)でかつその送信先MACアドレスが配下無線子局30のMACアドレスと一致する場合(ST16のYES)は、従来例(図12のST37, ST38)の場合と同様に無線ヘッダーの送信先アドレスに有線フレームの送信先MACアドレスをセットして、当該無線子局30(例えば、30A1)へ個別無線送信する(ST17)。

【0036】また、ブロードキャストフレームである(ST11のYES)が解決プロトコル(ARP)コマンドフレームではない場合(ST12のNO)には、従来例(図12のST35)の場合と同様に、無線ヘッダーの送信先アドレスにブロードキャストアドレス(全てFF)をセット(ST20)し、配下の全無線子局30(30A1~30AN)へブロードキャスト無線送信する(ST21)。

【0037】次に、アドレス判別手段は、アドレス判別制御プログラムを格納させたROM22とCPU21とから形成され、解決プロトコル(ARP)コマンドフレームである(ST12のYES)が、解決プロトコル(ARP)コマンドで指定された理論通信アドレス(IPアドレス)が図2に示す子局アドレス管理テーブル22Tに記憶(管理)されているいずれかの理論通信アドレスに一致するか否かを判別する(ST13)。

【0038】このアドレス判別手段(21, 22)によって一致すると判別(ST13のYES)されると、アドレス変換制御プログラムを格納させたROM22とCPU21とからなるアドレス変換手段(21, 22)が、当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレス(例えば、IP30A1)を当該理論通信アドレスに対応する物理通信アドレス(MAC30A1)に変換する。つまり、無線ヘッダーの送信先アドレスに変換されたMACアドレスをセット(ST14)する。

【0039】変換後無線通信手段は、変換後無線通信制御プログラムを格納させたROM22とCPU21とから形成され、物理通信アドレス(MAC30A1)に変換されたフレームで当該物理通信アドレスを持つ無線子局30A1へ宛てに無線通信する(ST15)。この場合の無線フレームには、当該無線基地局20Aの識別子でもある無線セル番号(BSSID…例えば、“001”)が付されているので、当該無線子局30A1は、当該無線基地局20Aへ受信の旨(無線ACK)を送信できる。

【0040】なお、解決プロトコルコマンド(ARP)が自局20A宛のフレームである場合(ST18のYES)には、従来例(図12のST33, ST34)の場

10

20

30

40

50

合と同様に、送信元アドレスに自局20AのMACアドレス(MAC20A)をセットしてARPコマンド送信元(10A)へARPレスポンスを送信する(ST19)。

【0041】かかる実施形態では、POSシステムの起動時(電源投入時)に、上位機10Aと無線子局(例えば、30A1)との間の無線区間を含むデータ通信状態を確認するには、上位機10Aから論理通信アドレスを“IP30A1”とした解決プロトコル(ARP)コマンドフレームを有線LAN(1)へ流す。つまり、上位機(10A、10B、20A~20N…図4参照)の各アドレス管理テーブル13Tが初期化されていても、ブロードキャストフレームのARPコマンドであるから実行できる。

【0042】各無線基地局20A~20Nのコマンド判別手段(21、22)は、受信フレームがある(図3のST10のYES)と、この場合にはARPコマンドであると判別(ST12のYES)する。また、アドレス判別手段(21、22)は、各自機(20)内の図2に示す子局アドレス管理テーブル22Tを検索して当該有線フレームの論理通信アドレス(“IP30A1”)が自機(20)配下の論理通信(IP)アドレスのいずれかに一致しているか否かを判別する(ST13)。

【0043】このケースでは、無線基地局20Aのアドレス判別手段(21、22)が配下の無線子局30A1のIPアドレス(“IP30A1”)であると、判別(ST13のYES)する。他の無線基地局20B、…、20Nでは、各自局宛のARPコマンドフレームでもない(ST18のNO)ので、関与しない。

【0044】無線基地局20Aでは、アドレス変換手段(21、22)が、当該ARPコマンドフレームのIPアドレス(“IP30A1”)を子局アドレス管理テーブル22Tに記憶保持されている当該IPアドレス(“IP30A1”)に対応するMACアドレス(“MAC30A1”)に変換する(ST14)。すると、変換後無線通信手段(21、22)が、変換後の物理通信アドレス(“MAC30A1”)を持つ無線子局30A1に宛て無線送信する(ST15)。この場合の無線フレームの無線ヘッダーには図8に示す無線セル番号(BSID=001)が付されている。

【0045】当該無線子局30A1は、無線受信すると、当該無線基地局20Aの識別子(BSID)と同じBSID(“001”)を付した無線通信フレームで当該無線基地局20Aへ無線ACKする。当該無線基地局20Aは、当該ARPコマンドの送信元(10A)へその旨を通知する。かくして、上位機10Aは、代表する1つの無線子局30A1との無線区間を含むデータ通信の伝送確実性を確認することができる。つまり、全無線区間の伝送を確実にできることを、高確率で、推定することができる。

【0046】しかして、この実施形態によれば、無線基地局20(20A)に、コマンド判別手段(21、22)と、アドレス判別手段(21、22)と、アドレス変換手段(21、22)と、変換後無線通信手段(21、22)とを設け、ブロードキャストフレームの解決プロトコル(ARP)コマンドフレームを利用して、無線通信区間を含む上位機10と1つの無線子局30A1との伝送確認をすることができるように形成されているので、無線通信区間でも、送信先となる無線子局30A1を確定することができる。

【0047】つまり、無線基地局20側から無線子局30側へも無線ACKを返すことができる。しかも、一斉に無線基地局(20A~20N)の台数分の無線ACKが発生することがなく、無線トラフィックも増大しない。無線通信に送信確認手段を持たせることができるわけである。

【0048】また、上位機10Aのアドレス管理テーブル13Tが電源ON-OFFの都度に初期化されたとしても有線LAN(1)におけるブロードキャスト通信に対する送信確認手段を確立できる。したがって、無線区間で再送信(リライト)が行えるから、データ通信の信頼性を大幅に高められる。また、無線基地局20が増えても、有線LAN(1)を流れる多数のブロードキャストフレームが、同一タイミングで、各無線基地局20から当該各無線子局30へ無線送信せれることがないので、伝送品質を一段と向上させることができる。さらに、このような環境にすれば、TCP/IP通信をした場合に、特に、ARPコマンド通信の伝送エラーを極減できる。

【0049】(第2の実施形態) この第2の実施形態は、コンピュータ(10)に記憶媒体(FD…フロッピーディスク)から当該コンピュータ(上位機10)のプログラム(図示省略)および各無線基地局20(コンピュータ)のプログラム(図3)を読取らせかつプログラム(図3)については各無線基地局20(コンピュータ)側にダウンロードさせ、第1の実施形態の場合と同様な無線式データ通信装置を構築可能に形成してある。

【0050】すなわち、第1の実施形態では、各無線基地局20用のプログラム(図3)を各ROM22に格納させて実行するものと形成されていたが、この第2の実施形態では、便宜的に第1の実施形態(図1)に示した上位機10側のFDD(フロッピーディスク装置)15を介してFDからプログラム(図3)を読取ってHDD14に格納しかつ各無線基地局20(コンピュータ)側へダウンロードさせるとともに、各無線基地局20が上位機10側からダウンロードされたプログラム(図3)を当該各RAM23に展開して実施可能に形成してある。

【0051】但し、記憶媒体はFDに限定されず、上記のHDD(14)を着脱可能でかつ図3のプログラムを

格納したものも記憶媒体となる。また、CD-ROM、DVD-RAM、MO、磁気テープ等であってもよい。もとより、記憶媒体（例えば、FD）から各無線基地局20に直接インストールするように形成してもよい。

#### 【0052】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、無線基地局に子局アドレス管理テーブルと、コマンド判別手段と、アドレス判別手段と、アドレス変換手段と、変換後無線通信手段とを設け、ブロードキャスト通信用の解決プロトコル（ARP）コマンドフレームを利用して無線通信区間を含む上位機と無線子局との伝送確認をすることができるよう形成された無線式データ通信装置であるから、上位機・無線子局間のデータ通信を高伝送品質でかつ安定して行える。

【0053】また、請求項2の発明は、無線式データ通信制御プログラムがこれを読取ったコンピュータに、上位機から有線受信したフレームを解読して物理通信アドレスの解決プロトコルコマンドフレームであると判別した場合でかつ当該解決プロトコルコマンドで指定された理論通信アドレスが無線子局の理論通信アドレスと物理通信アドレスとを対応させて管理する子局アドレス管理テーブルで管理されている理論通信アドレスに一致すると判別した場合に、当該解決プロトコルコマンドフレームの理論通信アドレスを当該物理通信アドレスに変換したフレームで当該物理通信アドレスを持つ無線子局宛へ無線通信させるものとされている無線式データ通信制御プログラムを記憶したコンピュータで読取り可能な記憶媒体であるから、この無線式データ通信制御プログラムをコンピュータに読取らせれば、当該コンピュータを請求項1の発明の場合と同様な優れた効果を有する無線式データ通信装置に簡単かつ低コストで構築することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示すブロック図である。

【図2】同じく、子局アドレス管理テーブルを説明するための図である。

【図3】同じく、各無線基地局側の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】従来例を説明するための図である。

【図2】

22T

	IPアドレス	MACアドレス
無線子局 30A1	IP30A1	MAC30A1
無線子局 30A2	IP30A2	MAC30A2
無線子局 30A3	IP30A3	MAC30A3

【図5】同じく、有線（TCP/IP）フレームを説明するための図である。

【図6】同じく、アドレス管理テーブルを説明するための図である。

【図7】同じく、無線フレームのヘッダーを説明するための図である。

【図8】同じく、無線基地局と無線子局との接続対応例を説明するための図である。

10 【図9】同じく、上位機と無線子局のアドレス関係を説明するための図である。

【図10】同じく、無線子局側から無線基地局側への無線通信をする場合の無線フレームを説明するための図である。

【図11】同じく、無線子局側から上位機側への無線通信をする場合の無線フレームを説明するための図である。

【図12】同じく、各無線基地局側の動作を説明するためのフローチャートである。

20 【図13】同じく、無線子局側から無線基地局側へ送信されるブロードキャスト無線フレームとその問題点を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

1 有線通信回線（有線LAN）

10 上位機（PC）

11 CPU

12 ROM

13 RAM

13T アドレス管理テーブル

14 HDD

30 15 FDD

FD フロッピーディスク（記憶媒体）

20 無線基地局

21 CPU（コマンド判別手段、アドレス判別手段、アドレス変換手段、変換後無線通信手段）

22 ROM（コマンド判別手段、アドレス判別手段、アドレス変換手段、変換後無線通信手段）

22T 子局アドレス管理テーブル

23 RAM

30 無線子局

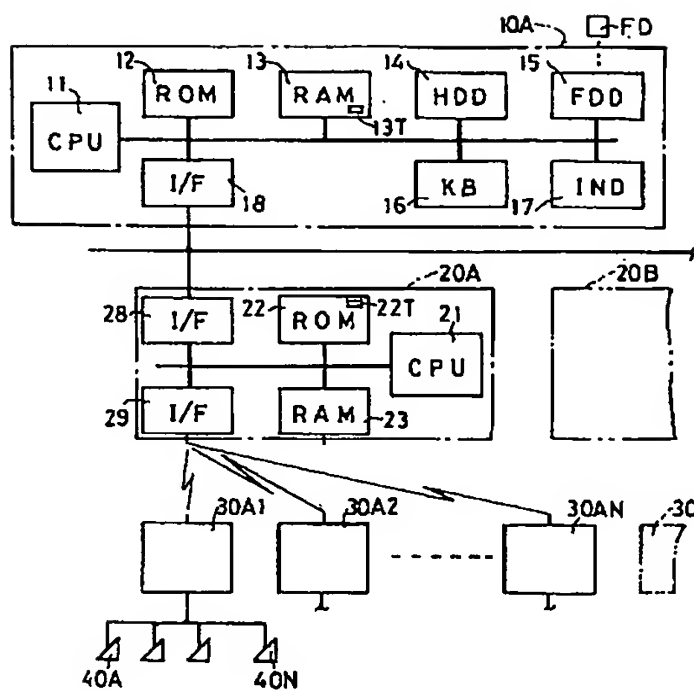
40 40 ターミナル機

【図6】

IPアドレス		MACアドレス
1P10A	⇒	MAC10A
1P10B	⇒	MAC10B
1P10C	⇒	MAC10C
1P10D	⇒	MAC10D

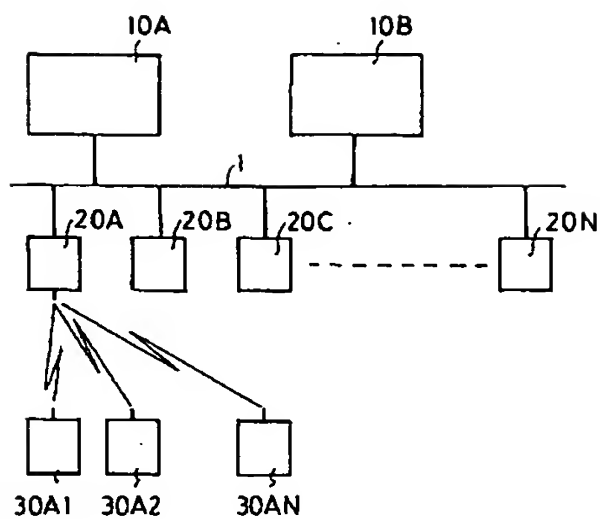


【图 1】



- 1 有線LANケーブル (有線LAN)
- 10 上位機 (PC)
- PD フロッピーディスク (記録媒体)
- 20 無線基地局
- 21 CPU (コマンド制御手段、アドレス制御手段、アドレス変換手段、交換機制御手段)  
(電子機)
- 22 ROM (コマンド記憶手段、アドレス制御手段、アドレス変換手段、交換機制御手段)  
(電子機)
- 32T 子局アドレス管理ケーブル
- 50 無線子局

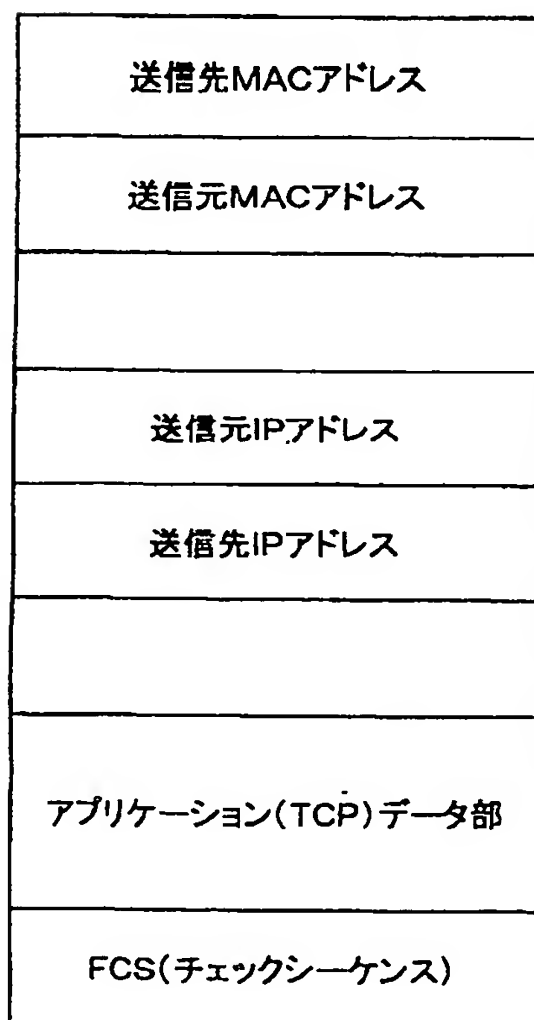
【図 4】



【図 9】

	IPアドレス	MACアドレス
PC10A	IP10A	MAC10A
PC10B	IP10B	MAC10B
無線子局30A1	IP30A	MAC40A1
無線子局30A2	IP30A	MAC40A2
無線子局30A3	IP30A	MAC40A3
}	}	}
無線子局30AN	IP30AN	MAC30AN

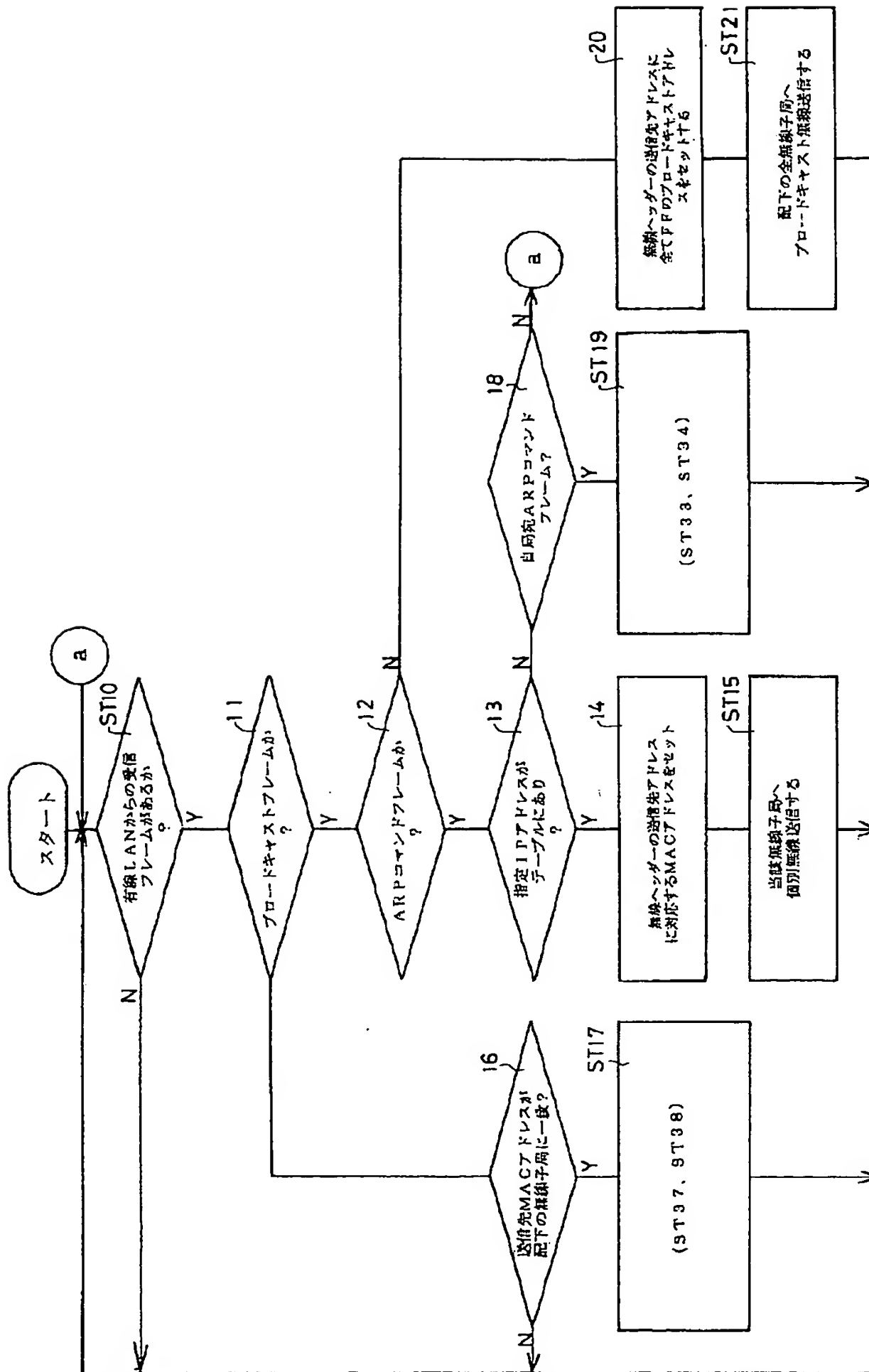
【図 5】



【図 7】



【図3】



【図8】

無線基地局20A	無線子局30A1
BSSID=001	無線子局30A2
	無線子局30A3
無線基地局20B	無線子局30B1
BSSID=002	無線子局30B2
	無線子局30B3
無線基地局20C	無線子局30C1
BSSID=003	無線子局30C2
	無線子局30C3
⋮	⋮
無線基地局20N	無線子局30N1
BSSID=00N	無線子局30N2
	無線子局30N3

【図10】

BSSID
送信先MACアドレス
送信元MACアドレス
送信先MACアドレス
送信元MACアドレス
送信元IPアドレス
送信先IPアドレス
アプリケーション(TCP)データ部
FCS(チェックシーケンス)

【図11】

001
MAC10A(送信先)
MAC30A1(送信元)
MAC10A(送信先)
MAC30A1(送信元)
1P30A1(送信元)
1P10A(送信先)
アプリケーション(TCP)データ部
FCS(チェックシーケンス)

【図13】

001
FF FF FF FF FF FF
MAC30A1(送信元)
FF FF FF FF FF FF
MAC30A1(送信元)
IP30A1(送信元)
アプリケーション(TCP)データ部
FCS(チェックシーケンス)

【図12】

